

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 7月15日

出願番号

Application Number:

特願2002-204991

[ST.10/C]:

[JP2002-204991]

出願人

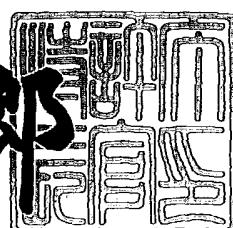
Applicant(s):

株式会社日立製作所

2003年 6月18日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3047446

【書類名】 特許願

【整理番号】 H01020091

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01S 3/08

【発明者】

【住所又は居所】 東京都小平市上水本町五丁目20番1号 株式会社日立  
製作所 半導体グループ内

【氏名】 中村 厚

【発明者】

【住所又は居所】 東京都小平市上水本町五丁目20番1号 株式会社日立  
製作所 半導体グループ内

【氏名】 山下 茂雄

【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社日立製作所

【代理人】

【識別番号】 100083552

【弁理士】

【氏名又は名称】 秋田 収喜

【電話番号】 03-3893-6221

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014579

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 半導体レーザ素子及び半導体レーザ装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体基板と、

前記半導体基板上に設けられた活性層と、

前記活性層上に設けられたクラッド層及び前記クラッド層上に設けられたコンタクト層を有するリッジと、

前記クラッド層の側面を覆う絶縁膜と、

前記コンタクト層に接続された電極とを有し、

前記絶縁膜は、前記リッジの厚さ方向における端部が前記コンタクト層の上面と下面との間に位置していることを特徴とする半導体レーザ素子。

【請求項2】 請求項1に記載の半導体レーザ素子において、

前記電極は、前記リッジを覆うようにして前記活性層上に設けられ、

前記絶縁膜は、前記リッジの側面と前記電極との間に設けられていることを特徴とする半導体レーザ素子。

【請求項3】 請求項1に記載の半導体レーザ素子において、

前記コンタクト層は、上面の幅が下面の幅よりも広いことを特徴とする半導体レーザ素子。

【請求項4】 半導体基板上に活性層を形成する工程と、

前記活性層上に設けられたクラッド層及び前記クラッド層上に設けられたコンタクト層を有するリッジを形成する工程と、

前記クラッド層の側面を覆い、かつ前記リッジの厚さ方向における端部が前記コンタクト層の上面と下面との間に位置する絶縁膜を形成する工程と、

前記絶縁膜上に前記コンタクト層と接続される電極を形成する工程とを含むことを特徴とする半導体レーザ素子の製造方法。

【請求項5】 半導体レーザ素子を有する半導体レーザ装置であって、

前記半導体レーザ素子は、半導体基板と、前記半導体基板上に設けられた活性層と、前記活性層上に設けられたクラッド層及び前記クラッド層上に設けられたコンタクト層を有するリッジと、前記リッジの側面を覆う絶縁膜と、前記コンタ

クト層に接続された電極とを有し、

前記絶縁膜は、前記リッジの厚さ方向における端部が前記コンタクト層の上面と下面との間に位置していることを特徴とする半導体レーザ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体レーザ素子及びそれを用いた半導体レーザ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

半導体レーザ装置は、光通信用光源や情報機器用光源として多用されている。この半導体レーザ装置においては、様々なパッケージ構造のものが製品化されている。また、半導体レーザ装置に組み込まれる半導体レーザ素子（半導体レーザチップ）においても、様々な構造のものが製品化されており、その中の一つに例えばリッジ型と呼ばれる半導体レーザ素子が知られている。

【0003】

リッジ型半導体レーザ素子は、例えば、化合物半導体からなる半導体基板と、前記半導体基板の主面上に設けられた第1クラッド層と、前記第1クラッド層上に設けられた活性層と、前記活性層上に設けられた第2クラッド層と、前記第2クラッド層上に設けられたエッチングストップ層と、前記エッチングストップ層上に設けられたストライプ状のリッジと、前記リッジの側面及び上面を覆うようにして前記エッチングストップ層上に設けられた絶縁膜とを有する構造になっている。前記リッジは、前記エッチングストップ層上に設けられた第3クラッド層と、前記第3クラッド層上に設けられたコンタクト層とを有する構造になっている。前記コンタクト層には、前記絶縁膜に形成された開口を通して第1電極（例えばアノード電極）が電気的に接続されており、前記半導体基板の主面と反対側の裏面には、この半導体基板と電気的に接続された第2電極（例えばカソード電極）が設けられている。

【0004】

リッジ型半導体レーザ素子については、例えば伊藤良一、中村道治共編半導体

レーザ、培風館、(1991)、5章(茅根)記載されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

リッジ型半導体レーザ素子において、高信頼度を得るために、リッジの側面(リッジの幅方向において互いに反対側に位置する2つの側面)から露出するクラッド層を絶縁膜で完全に覆う必要がある。一方、リッジにおけるコンタクト抵抗及び熱抵抗を下げるためには、リッジのコンタクト層と電極との接触面積をできるだけ大きくする必要がある。しかしながら、従来のリッジ型半導体レーザ素子では、リッジ上の絶縁膜に、リッジ幅(光軸に対して交差する方向と同一方向の幅)よりも開口幅(リッジ幅と同一方向の幅)が狭い開口部を形成し、この開口部を通してリッジのコンタクト層に電極を接続しているため、リッジにおけるコンタクト抵抗及び熱抵抗が高い。

【0006】

本発明の目的は、コンタクト抵抗及び熱抵抗の低減と高信頼度とを両立した半導体レーザ素子を提供することにある。

【0007】

本発明の他の目的は、コンタクト抵抗及び熱抵抗の低減と高信頼度を両立した半導体レーザ装置を提供することにある。

【0008】

本発明の前記並びにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述及び添付図面によって明らかになるであろう。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、下記のとおりである。

【0010】

手段(1)：本発明の半導体レーザ素子は、半導体基板と、前記半導体基板上に設けられた活性層と、前記活性層上に設けられたクラッド層及び前記クラッド層上に設けられたコンタクト層を有するリッジと、前記クラッド層の側面を覆う

絶縁膜と、前記コンタクト層に接続された電極とを有し、

前記絶縁膜は、前記リッジの厚さ方向における端部が前記コンタクト層の上面と下面との間に位置している。

【0011】

手段（2）：本発明の半導体レーザ装置（半導体レーザモジュール）は、半導体レーザ素子を有し、

前記半導体レーザ素子は、半導体基板と、前記半導体基板上に設けられた活性層と、前記活性層上に設けられたクラッド層及び前記クラッド層上に設けられたコンタクト層を有するリッジと、前記リッジの側面を覆う絶縁膜と、前記コンタクト層に接続された電極とを有し、

前記絶縁膜は、前記リッジの厚さ方向における端部が前記コンタクト層の上面と下面との間に位置している。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。なお、発明の実施の形態を説明するための全図において、同一機能を有するものは同一符号を付け、その繰り返しの説明は省略する。

【0013】

（実施形態1）

本実施形態では、バタフライ型半導体レーザ装置に本発明を適用した例について説明する。

【0014】

図1は、本実施形態1の半導体レーザ装置の内部構造を示す斜視図であり、

図2は、本実施形態1の半導体レーザ装置に組み込まれる半導体レーザ素子の概略構成を示す斜視図であり、

図3は、本実施形態1の半導体レーザ装置に組み込まれる半導体レーザ素子の一部を示す断面図であり、

図4乃至図10は本実施形態1の半導体レーザ装置に組み込まれる半導体レーザ素子の製造工程中における断面図である。

## 【0015】

図1に示すように、半導体レーザ装置1は、封止体2、台座3、コイル素子4、受光素子(PD: Photo Diode)5、半導体レーザ素子(LD: Laser Diode)6、複数のボンディングワイヤ7、複数のリード8、及び光ファイバ9等を有する構成になっている。台座3、コイル素子4、受光素子5、半導体レーザ素子6、複数のボンディングワイヤ7等は封止体2の中に配置され、複数のリード8、光ファイバ9は、封止体2の内外に亘って延在している。

## 【0016】

台座3は、例えばシリコンからなる基板を主体に構成されている。台座3の主面には、複数の配線が形成されており、更に光ファイバ9の位置決めに使用される溝が形成されている。

## 【0017】

コイル素子4、受光素子5、半導体レーザ素子6は、台座3の主面上に配置されている。これらの素子は、例えば互いに反対側に位置する主面及び裏面に夫々電極を有する構成になっている。これらの素子の主面側の電極は、ボンディングワイヤ7を介して、対応する台座3の配線又はリード8と夫々電気的に接続され、これらの素子の裏面側の電極は、導電性の接着材を介在して、対応する台座3の配線と電気的に接続されている。また、台座3の各配線は、ボンディングワイヤ7を介して、対応するリード9と電気的に接続されている。

## 【0018】

図2及び図3に示すように、半導体レーザ素子6は、化合物半導体、例えばInPからなる半導体基板10の主面上に、InAlAsからなる第1クラッド層11、InGaAlAsからなるSCH層(セパレート・コンファイメント・ヘテロストラクチャー:光閉じ込め層)12、InGaAlAsからなる活性層13、InGaAlAsからなるSCH層14、InAlAsからなる第2クラッド層15、InGaAlAsからなるエッチングストップ層16を順次積層した構造になっている。

## 【0019】

活性層13上であってエッチングストップ層16上にはストライプ状のリッジ

19が設けられ、リッジ19は、エッティングストップ層16上に設けられた第3クラッド層17、及び第3クラッド層17上に設けられたコンタクト層18を有する構造になっている。第3クラッド層17は例えばInPからなり、コンタクト層18は例えばInGaAsからなる。

## 【0020】

本実施形態において、図3に示すように、コンタクト層18の上面18xの幅(光軸又はリッジの長手方向(X方向)に対して交差する方向(Y方向)と同一方向の幅)18w1は、その下面18yの幅(Y方向と同一方向の幅)18w2よりも広くなっている。更に第3クラッド層17の幅(Y方向と同一方向の幅)16wよりも広くなっている。

## 【0021】

活性層13上であってエッティングストップ層16上には、リッジ19の2つの側面(Y方向において互いに反対側に位置する2つの側面)、及びリッジ19の両脇のエッティングストップ層16を覆うようにして、例えば酸化シリコン(SiO<sub>2</sub>)からなる絶縁膜20が設けられている。

## 【0022】

リッジ19において、コンタクト層18は、その上面18xの全域が絶縁膜20から露出され(絶縁膜20で覆われておらず)、第3クラッド層17は、その側面が絶縁膜20によって完全に覆われている。絶縁膜20は、リッジ19の厚さ方向における端部20aがコンタクト層18の上面18xと下面18yとの間に位置している。

## 【0023】

絶縁膜20上には、リッジ19を覆うようにして電極(例えばアノード電極)25が設けられており、電極25はリッジ19上においてコンタクト層18と電気的に接続されている。電極25は、これに限定されないが、例えば絶縁膜20側からTi膜22、Pt膜23、Au膜24を順次積層した構造になっている。Ti膜22は、例えばAu膜24の原子がリッジ19の第3クラッド層17に拡散するのを抑制する目的として設けられ、Pt膜23は、例えばTi膜22とAu膜24との接着性を高める目的として設けられ、Au膜24は、例えば酸化の

抑制及び導電率を高める目的として設けられている。

## 【0024】

半導体基板10の正面と反対側の裏面には、この半導体基板10と電気的に接続された電極（例えばカソード電極）26が設けられている。

## 【0025】

半導体レーザ素子6は、リッジ19の長手方向に対して垂直に劈開され、図2に示すように、対面する劈開端面6a及び劈開端面6bを有している。図示していないが、端面6aの表面は低反射率の膜で覆われており、端面6bの表面は高反射率の膜で覆われている。

## 【0026】

半導体レーザ素子6の発光部（共振領域）は、リッジ19下の活性層13の部分に構成されている。電極25及び電極26に所定の電圧を印加すると、電流はほとんどリッジ19を通りリッジ19下の発光部に流れる。この電流による電気的エネルギーは、活性層13の発光部で光に変換され、対面する劈開端面6a、6bで共振される。そして、劈開端面6aからレーザ光として出力される。

## 【0027】

ここで、InP系のリッジ型半導体レーザ素子6の信頼性を確保するためには、リッジ19の側面における絶縁膜20のカバレッジが重要であり、絶縁膜20でInPからなる第3クラッド層17の側面を完全に覆う必要がある。また、コンタクト抵抗及び熱抵抗を低減するためには、コンタクト層18と電極25との接触面積をできるだけ大きくする必要がある。本実施形態において、絶縁膜20は、リッジ19の厚さ方向における端部20aがコンタクト層18の上面18xと下面18yとの間に位置する構成になっている。このような構成にすることにより、第3クラッド層17の側面を絶縁膜20によって完全に覆うことができ、コンタクト層18の上面の全域に電極25を接続することができるため、高信頼度とコンタクト抵抗及び熱抵抗の低減を両立することができる。

## 【0028】

また、コンタクト層18の上面18xの幅18w1は、その下面18yの幅18w2及び第3クラッド層17の幅17wよりも広くなっているため、更にコン

タクト層18と電極25との接触面積を大きくすることができる。

## 【0029】

次に、半導体レーザ素子6の製造について、図4乃至図10を用いて説明する。なお、半導体レーザ素子の製造においては、最初に半導体基板が用意される。実際の製造においては寸法の大きいウエハと呼称される半導体基板が用意され、素子形成の最終段階でウエハを縦横に分断して小片からなる半導体レーザ素子（半導体レーザチップ）を製造するものであるが、説明の便宜上、単一の半導体レーザ素子を製造する状態で以下説明する。

## 【0030】

まず、化合物半導体、例えばInPからなる半導体基板（以下、単に基板と呼ぶ）10を用意し、その後、図4に示すように、基板10の主面上に、InAlAsからなる第1クラッド層11、InGaAlAsからなるSCH層12、InGaAlAsからなる活性層13、InGaAlAsからなるSCH層14、InAlAsからなる第2クラッド層15、InGaAlAsからなるエッチングストップ層16、InPからなる第3クラッド層17、及びInGaAsからなるコンタクト層18を順次形成する。これらの層は、MOCVD (Metalorganic Chemical Vapor Deposition) 法や、MBE (Molecular Beam Epitaxy) 法で形成する。

## 【0031】

次に、図5に示すように、コンタクト層18の上面に、常用のホトエッティング技術によってストライプ状のマスクM1を形成し、その後、マスクM1をエッティングマスクにして、コンタクト層18をエッティングする。コンタクト層18のエッティングは、図6に示すように、マスクM1で覆われたコンタクト層18の上面の幅がその下面の幅よりも広くなるように、即ち逆メサ形状となるようにウエットエッティング法を用いて行う。

## 【0032】

次に、マスクM1をエッティングマスクにして、第3クラッド層17をエッティングする。第3クラッド層17のエッティングは、図7に示すように、マスクM1で覆われた第3クラッド層17の幅がその上面から下面に亘ってコンタクト層18

の下面  $18Y$  の幅  $18w2$  とほぼ同じになるように、ウェットエッチング法を用いて行う。この工程により、エッチングストップ層  $16$  上に設けられた第3クラッド層  $17$ 、及び第3クラッド層  $17$  上に設けられたコンタクト層  $18$  を有するストライプ状のリッジ  $19$  が形成される。

## 【0033】

次に、マスク  $M1$  を除去し、その後、図8に示すように、リッジ  $19$  上を含むエッチングストップ層  $16$  上の全面に例えば酸化シリコンからなる絶縁膜  $20$  をCVD法で形成する。この工程において、リッジ  $19$  の上面及び側面、即ちコンタクト層  $18$  の上面及び側面、並びに第3クラッド層  $17$  の側面は、絶縁膜  $20$  によって完全に覆われる。

## 【0034】

次に、図9に示すように、リッジ  $19$  の両脇に絶縁膜  $20$  を覆うようにして例えばレジストからなるマスク  $21$  を形成する。マスク  $21$  の形成は、リッジ  $19$  上の絶縁膜  $19$  が露出する程度の厚さとなるようにスピンドルコート法で行う。

## 【0035】

次に、マスク  $21$  を硬化させ、その後、図10に示すように、マスク  $21$  をエッチングマスクとして使用し、RIE (Reactive Ion Etching) 等の異方性エッチング法を用いてリッジ  $19$  上の絶縁膜  $20$  を除去する。この工程において、コンタクト層  $18$  は、その上面  $18x$  の幅  $18w1$  がその下面  $18y$  の幅  $18w2$  及び第3クラッド層  $17$  の幅  $17w$  よりも広くなっているため、リッジ  $19$  の側面における絶縁膜  $20$  の端部  $20a$  がコンタクト層  $18$  の上面  $18x$  と下面  $18y$  との間に位置する状態でコンタクト層  $18$  上の絶縁膜  $20$  を除去することができる。

## 【0036】

次に、マスク  $21$  を除去し、その後、リッジ  $19$  上を含む絶縁膜  $20$  上の全面に、Ti膜  $22$ 、Pt膜  $23$ 、Au膜  $24$  の夫々を順次形成し、その後、Au膜  $24$ 、Pt膜  $23$ 、Ti膜  $22$  の夫々に順次パターンニングを施して電極  $25$  を形成する。この工程において、電極  $25$  は、コンタクト層  $18$  の上面  $18x$  の全域に接続される。

## 【0037】

次に、基板10の裏面を研磨して厚さを薄くし、その後、基板10の裏面に電極26を形成し、その後、コンタクト層18と電極25とのオームックコンタクト特性、並びに基板10と電極26とのオームックコンタクト特性を高める熱処理を施し、その後、基板10を縦横に分断することによって、図2及び図3に示す半導体レーザ素子6が形成される。

## 【0038】

このように、本実施形態のリッジ型半導体レーザ素子6において、リッジ19の側面を覆う絶縁膜20の端部20aは、コンタクト層18の上面18xと下面18yとの間に位置する構成になっていることから、第3クラッド層17の側面を絶縁膜20によって完全に覆うことができ、コンタクト層18の上面の全域に電極25を接続することができるため、高信頼度とコンタクト抵抗及び熱抵抗の低減を両立することができる。

## 【0039】

また、コンタクト層18の上面18xの幅18w1は、その下面18yの幅18w2及び第3クラッド層17の幅17wよりも広くなっているため、更にコンタクト層18と電極25との接触面積を大きくすることができる。

## 【0040】

## (実施形態2)

図11は、本実施形態2の半導体レーザ素子の一部を示す断面図であり、図12乃至図14は、本実施形態2の半導体レーザ素子の製造工程における断面図である。

## 【0041】

本実施形態2のリッジ型半導体レーザ素子は、図11に示すように、前述の実施形態1とほぼ同様の構成になっているが、その製造工程が若干異なっている。以下、本実施形態2の半導体レーザ素子の製造について、図12乃至図14を用いて説明する。

## 【0042】

まず、実施形態1と同様に、基板10の主面上に、第1クラッド層11、SC

H層1.2、活性層1.3、SCH層1.4、第2クラッド層1.5、エッティングストップ層1.6、第3クラッド層1.7、及びコンタクト層1.8を順次形成する。

## 【0043】

次に、コンタクト層1.8の上面に、常用のホトエッティング技術によってストライプ状のマスクM1を形成し、その後、マスクM1をエッティングマスクにして、コンタクト層1.8、第3クラッド層1.7を順次エッティングする。コンタクト層1.8及び第3クラッド層1.7のエッティングは、図12に示すように、マスクM1で覆われたコンタクト層1.8から第3クラッド層1.7の下面に亘って幅がほぼ一定となるようにウエットエッティング法を用いて行う。この工程により、エッティングストップ層1.6上にストライプ状のリッジ1.9が形成される。

## 【0044】

次に、マスクM1を除去し、その後、リッジ1.9上を含むエッティングストップ層1.6上の全面に例えば酸化シリコン膜からなる絶縁膜2.0を形成し、その後、図13に示すように、リッジ1.9の両脇に絶縁膜2.0を覆うようにして例えばレジストからなるマスク2.1を形成する。マスク2.1の形成は、リッジ1.9上の絶縁膜2.0が露出する程度の厚さとなるようにスピンドルコート法で行う。

## 【0045】

次に、マスク2.1を硬化させ、その後、図14に示すように、マスク2.1をエッティングマスクとして使用し、RIE (Reactive Ion Etching) 等の異方性エッティング法を用いてリッジ1.9上の絶縁膜2.0を除去する。この工程において、リッジ1.9の側面における絶縁膜2.0の端部2.0aがコンタクト層1.8の上面1.8xと下面1.8yとの間に位置する状態となるように、絶縁膜2.0のエッティングを時間的に制御する。

## 【0046】

次に、マスク2.1を除去し、その後、実施形態1と同様の工程を施す。これにより、図11に示すリッジ型半導体レーザ素子が形成される。

## 【0047】

本実施形態においても、リッジ1.9の側面を覆う絶縁膜2.0の端部2.0aは、コンタクト層1.8の上面1.8xと下面1.8yとの間に位置する構成になっている

ことから、第3クラッド層17の側面を絶縁膜20によって完全に覆うことができ、コンタクト層18の上面の全域に電極25を接続することができるため、高信頼度とコンタクト抵抗及び熱抵抗の低減を両立することができる。

【0048】

以上、本発明者によってなされた発明を、前記実施の形態に基づき具体的に説明したが、本発明は、前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々変更可能であることは勿論である。

【0049】

【発明の効果】

本願において開示される発明のうち代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、下記のとおりである。

【0050】

本発明によれば、コンタクト抵抗及び熱抵抗の低減と高信頼度とを両立した半導体レーザ素子を提供できる。

【0051】

また、本発明によれば、コンタクト抵抗及び熱抵抗の低減と高信頼度とを両立した半導体レーザ装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施形態1である半導体レーザ装置の内部構造を示す斜視図である。

【図2】

実施形態1の半導体レーザ装置に組み込まれる半導体レーザ素子の斜視図である。

【図3】

実施形態1の半導体レーザ装置に組み込まれる半導体レーザ素子の一部を示す断面図である。

【図4】

実施形態1の半導体レーザ装置に組み込まれる半導体レーザ素子の製造工程中における断面図である。

【図5】

図4に続く半導体レーザ素子の製造工程中における断面図である。

【図6】

図5に続く半導体レーザ素子の製造工程中における断面図である。

【図7】

図6に続く半導体レーザ素子の製造工程中における断面図である。

【図8】

図7に続く半導体レーザ素子の製造工程中における断面図である。

【図9】

図8に続く半導体レーザ素子の製造工程中における断面図である。

【図10】

図9に続く半導体レーザ素子の製造工程中における断面図である。

【図11】

本発明の実施形態2である半導体レーザ素子の一部を示す断面図である。

【図12】

実施形態2である半導体レーザ素子の製造工程中における断面図である。

【図13】

図12に続く半導体レーザ素子の製造工程中における断面図である。

【図14】

図13に続く半導体レーザ素子の製造工程中における断面図である。

【符号の説明】

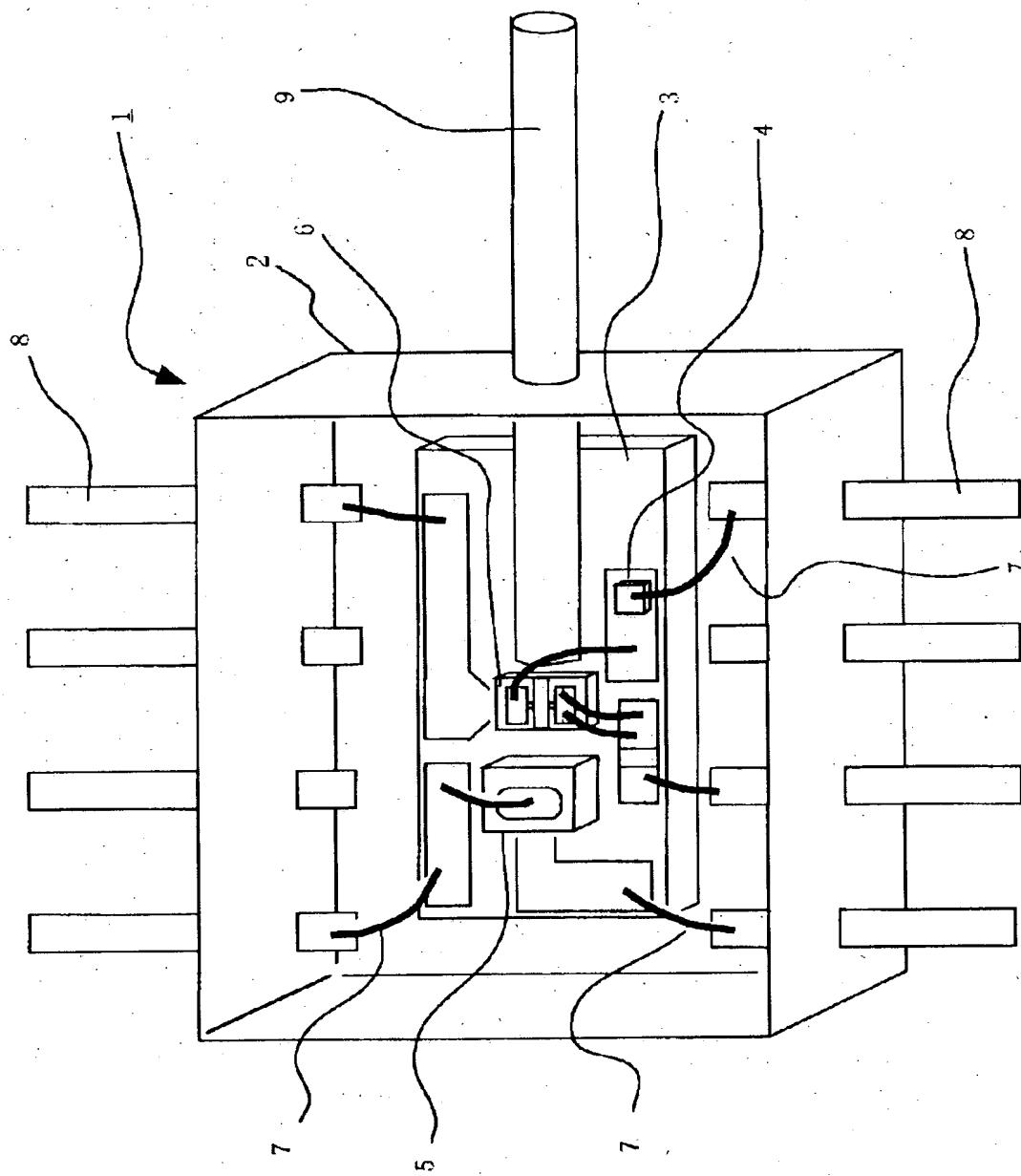
1…半導体レーザ装置、2…封止体、3…台座、4…コイル素子、5…受光素子、6…半導体レーザ素子、7…ボンディングワイヤ、8…リード、9…光ファイバ、  
10…半導体基板、11…第1クラッド層、12…SCH層、13…活性層、  
14…SCH層、15…第2クラッド層、16…エッティングトップ層、17…  
第3クラッド層、18…コンタクト層、19…リッジ、20…絶縁膜、21…マスク、  
22…Ti膜、23…Pt膜、24…Au膜、25…電極、M1…マスク

【書類名】

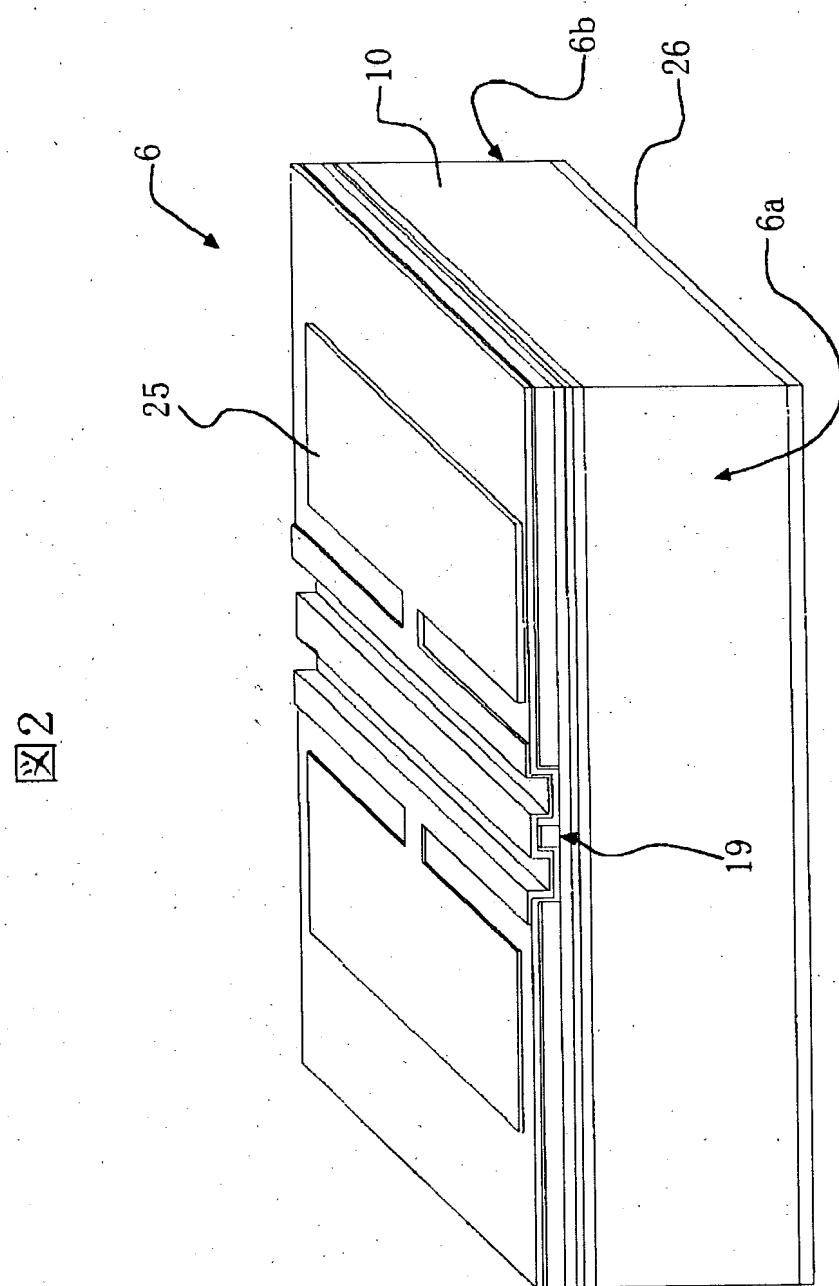
図面

【図1】

図1



【図2】



【図3】

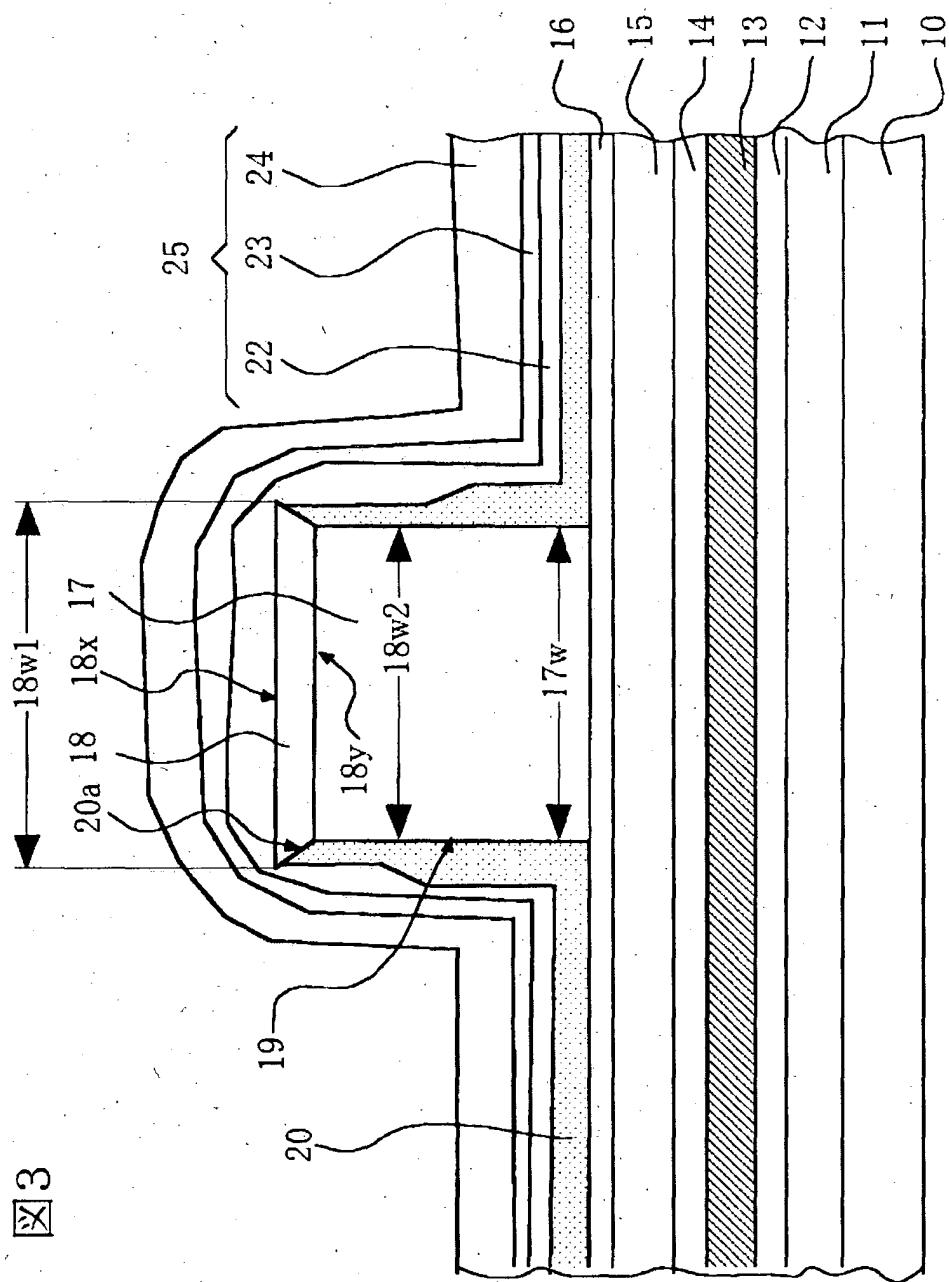
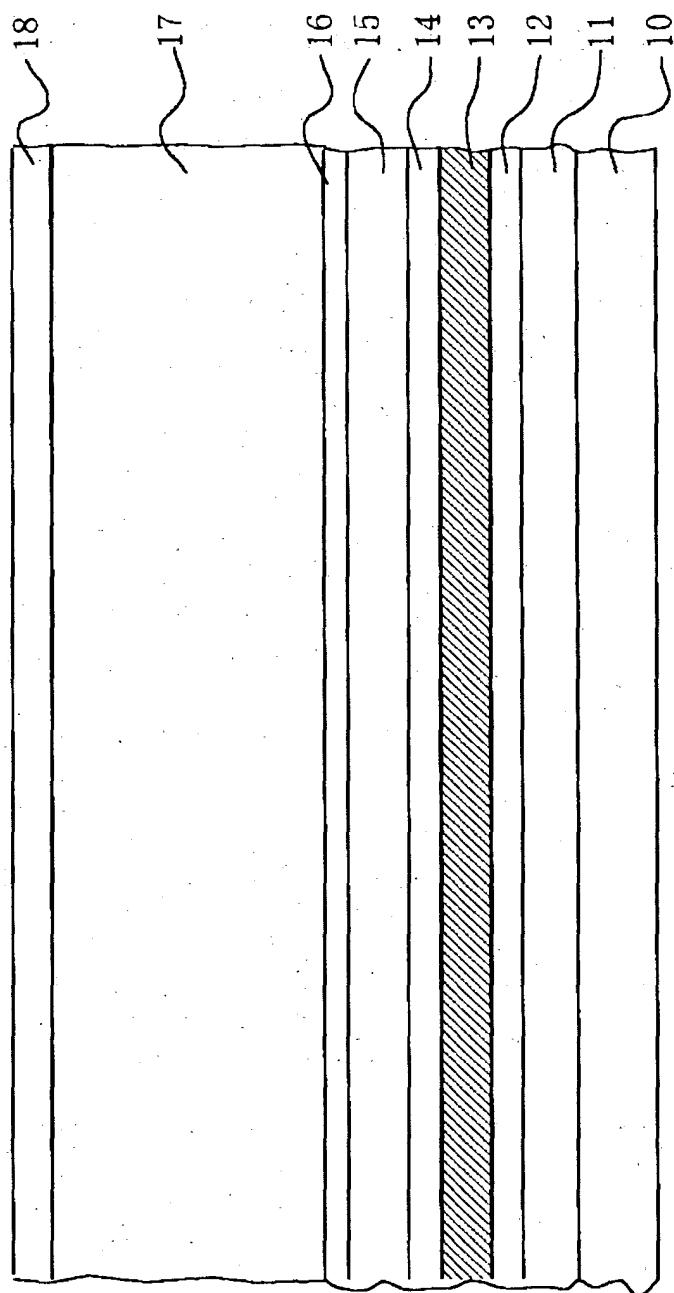


図3

【図4】

図4



【図5】

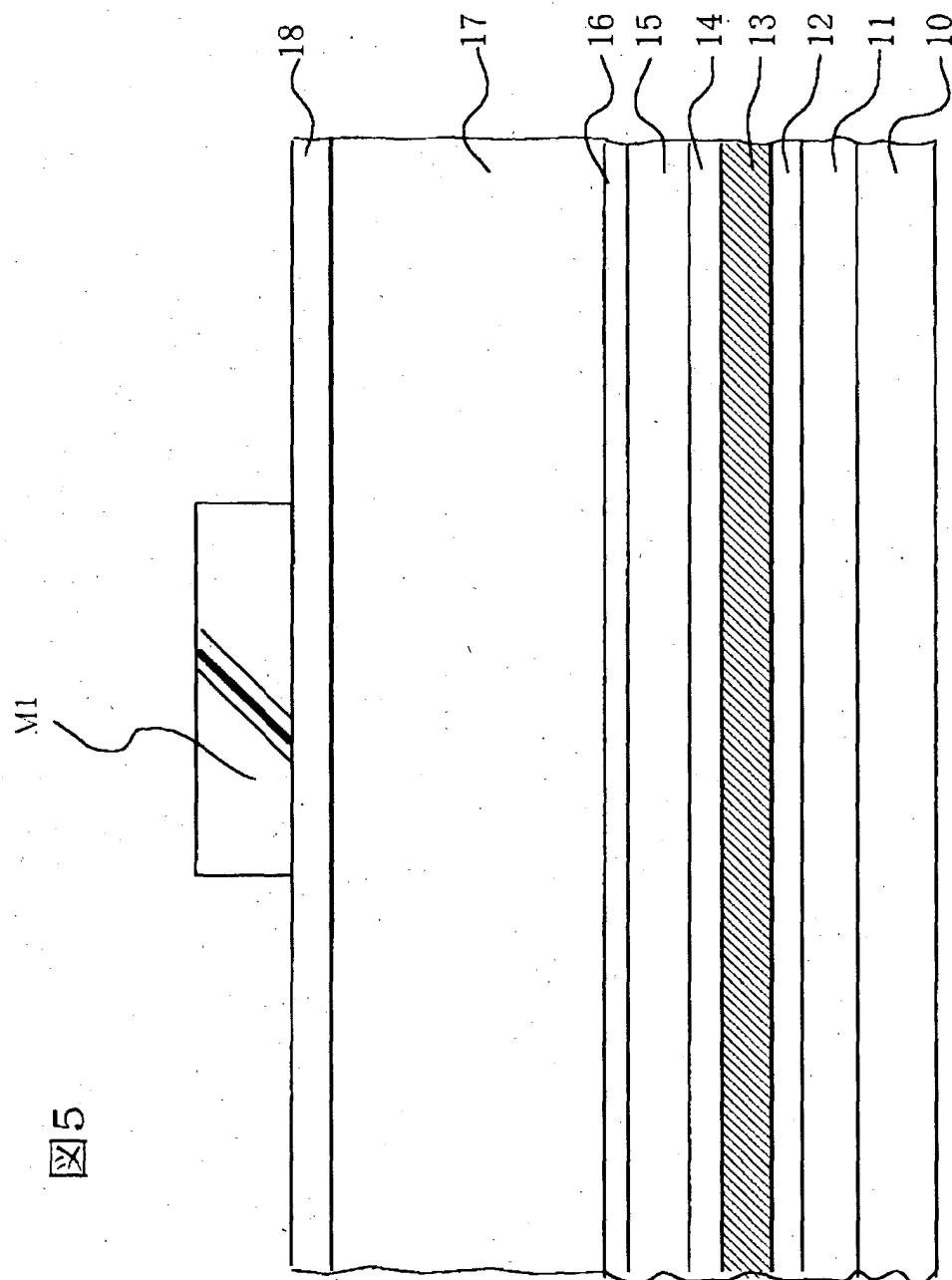


図5

【図6】

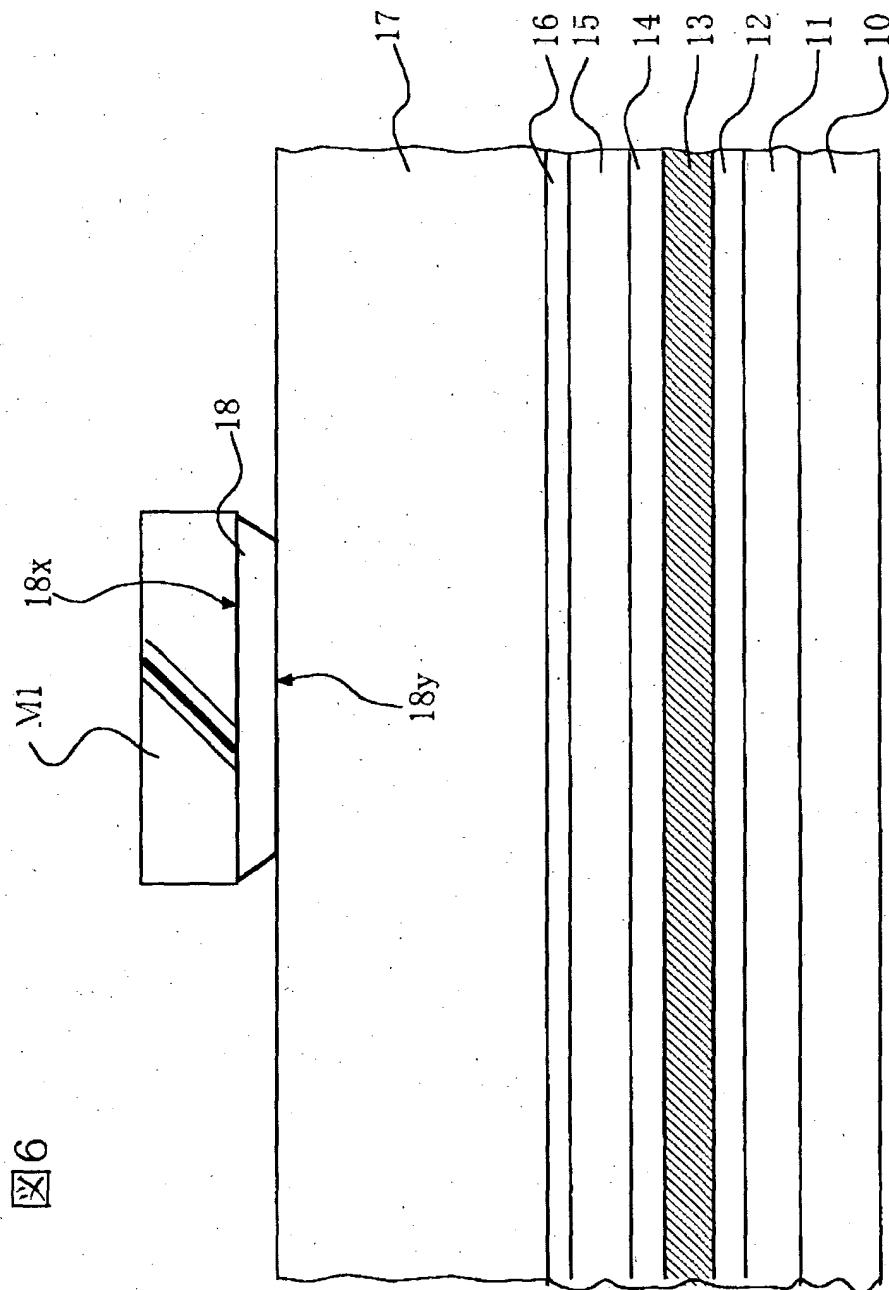


図6

【図7】

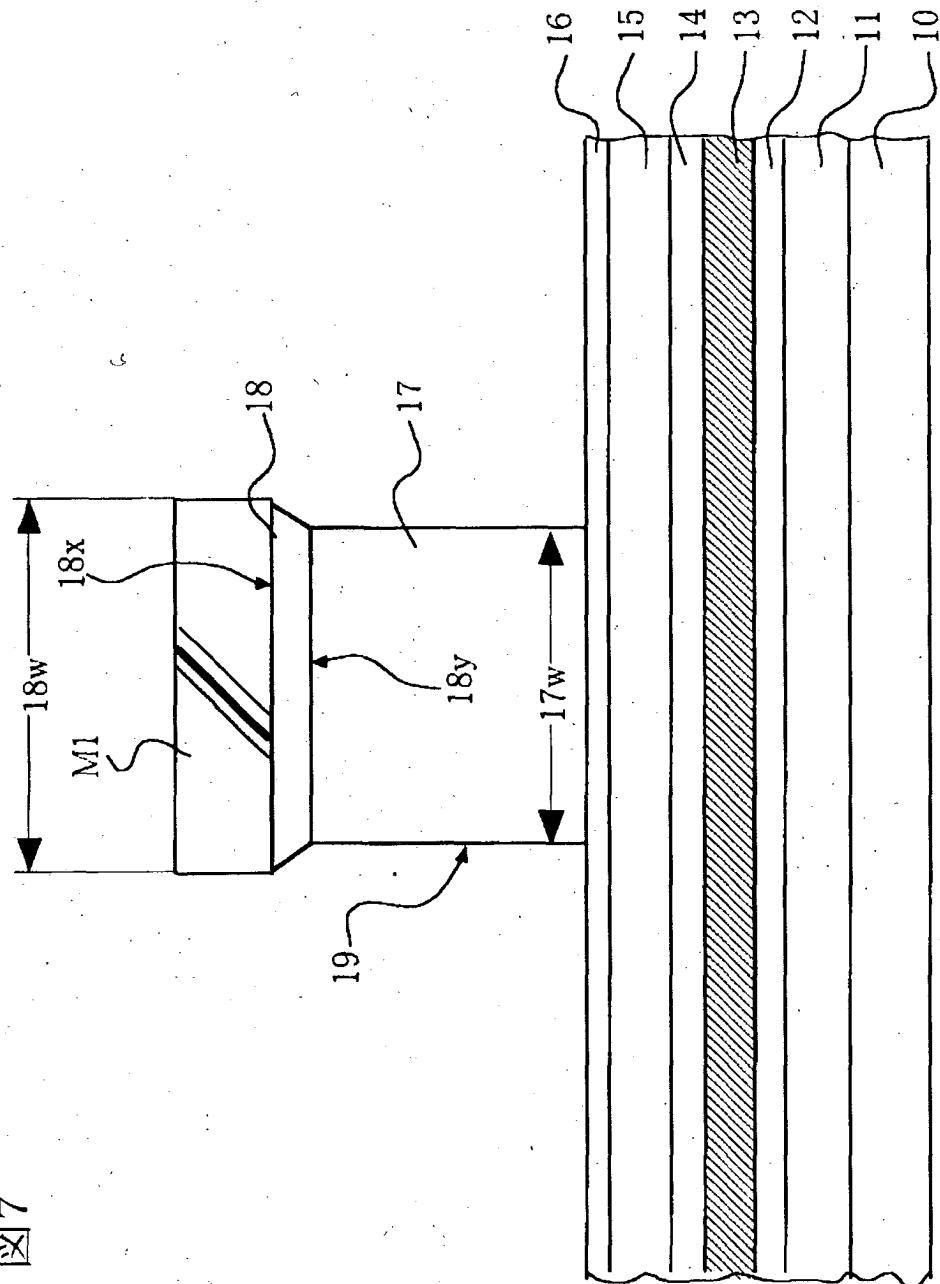


図7

【図8】

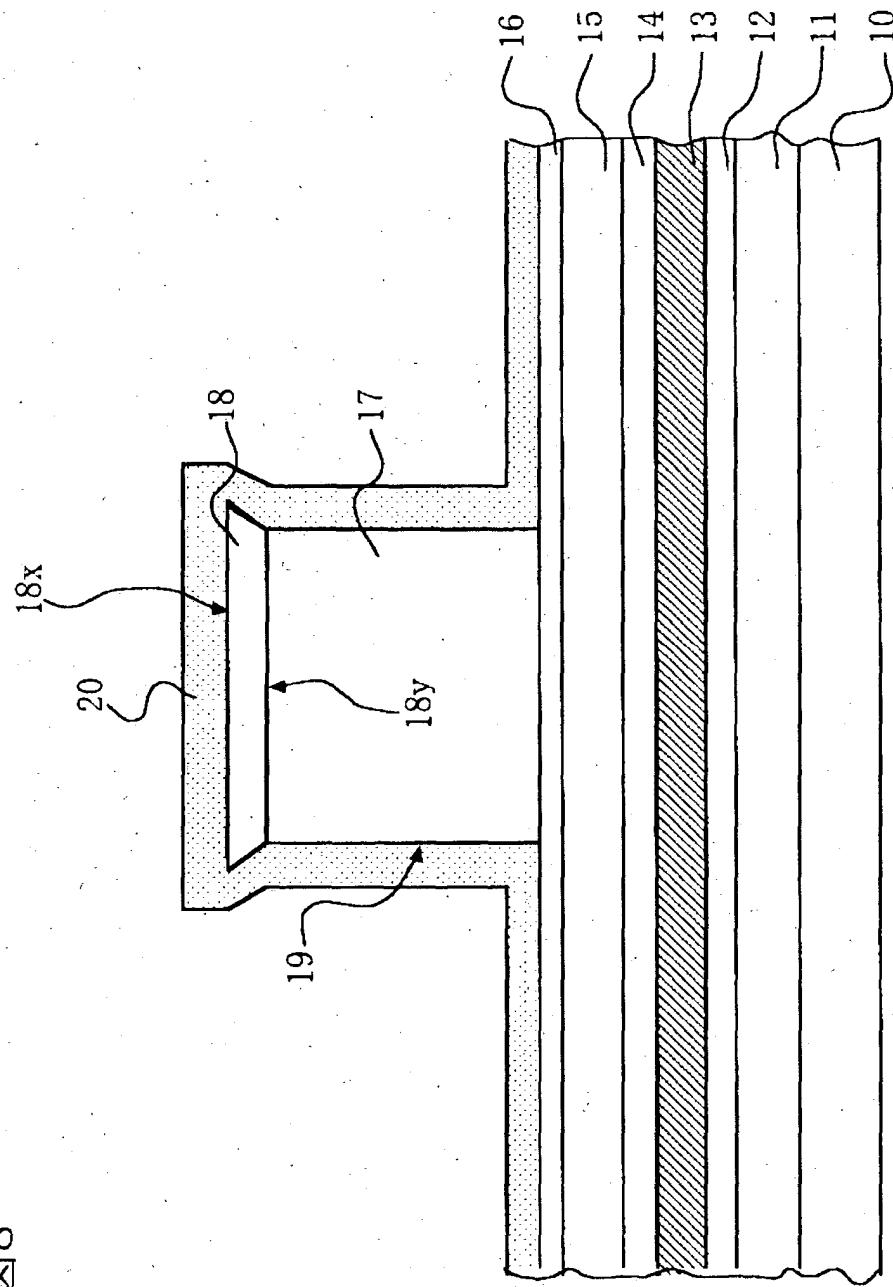
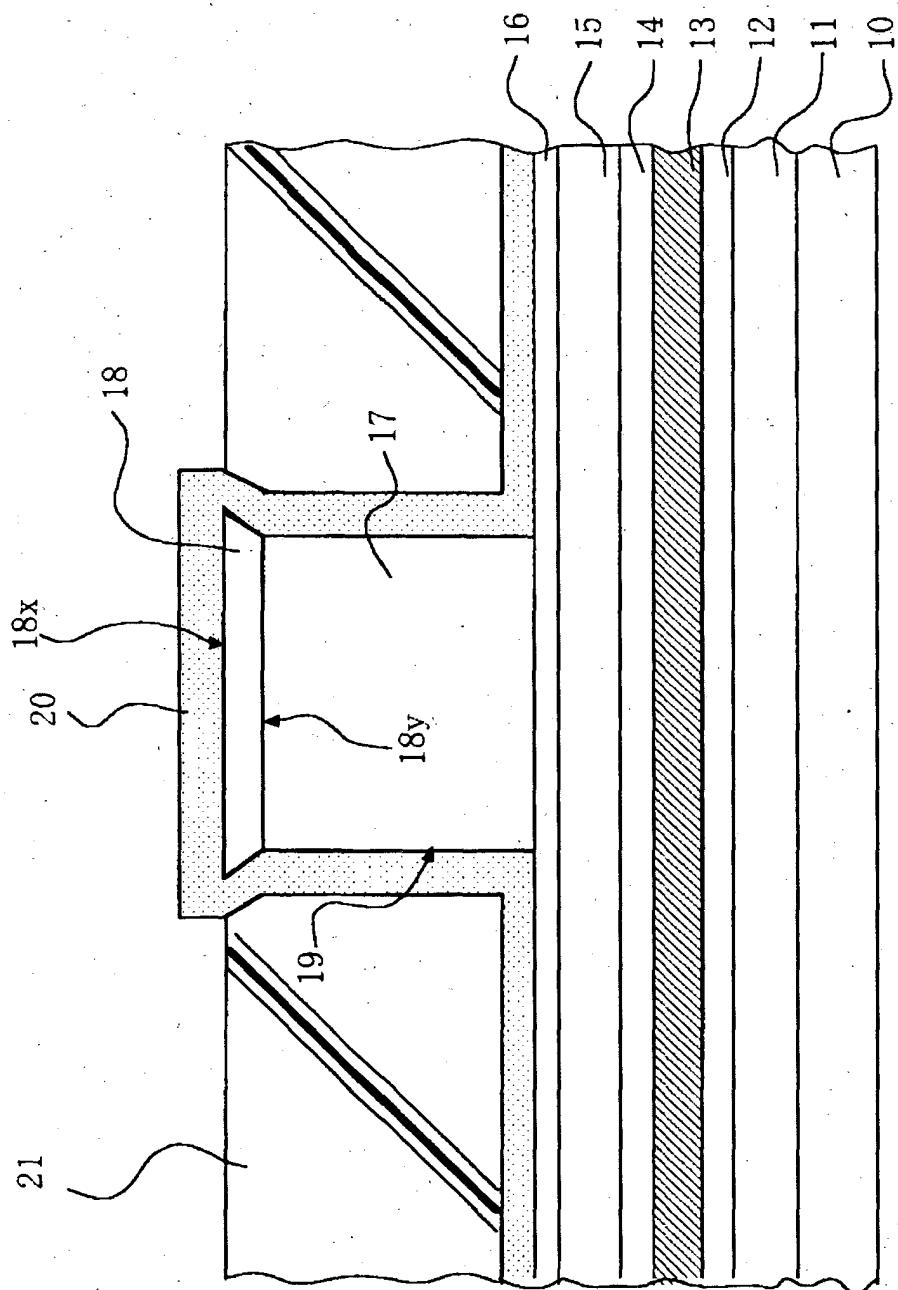


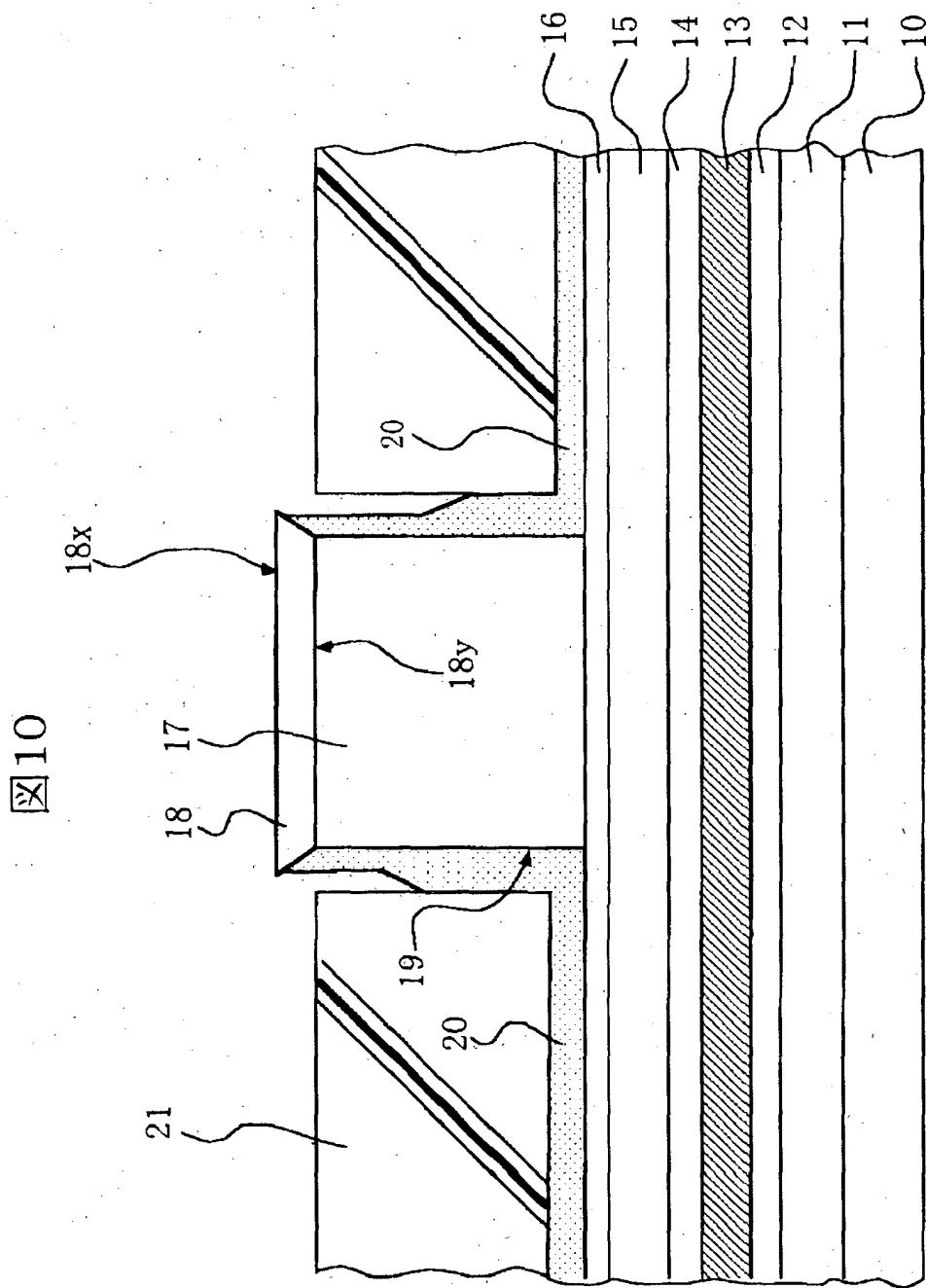
図8

【図9】

図9



【図10】



【図11】

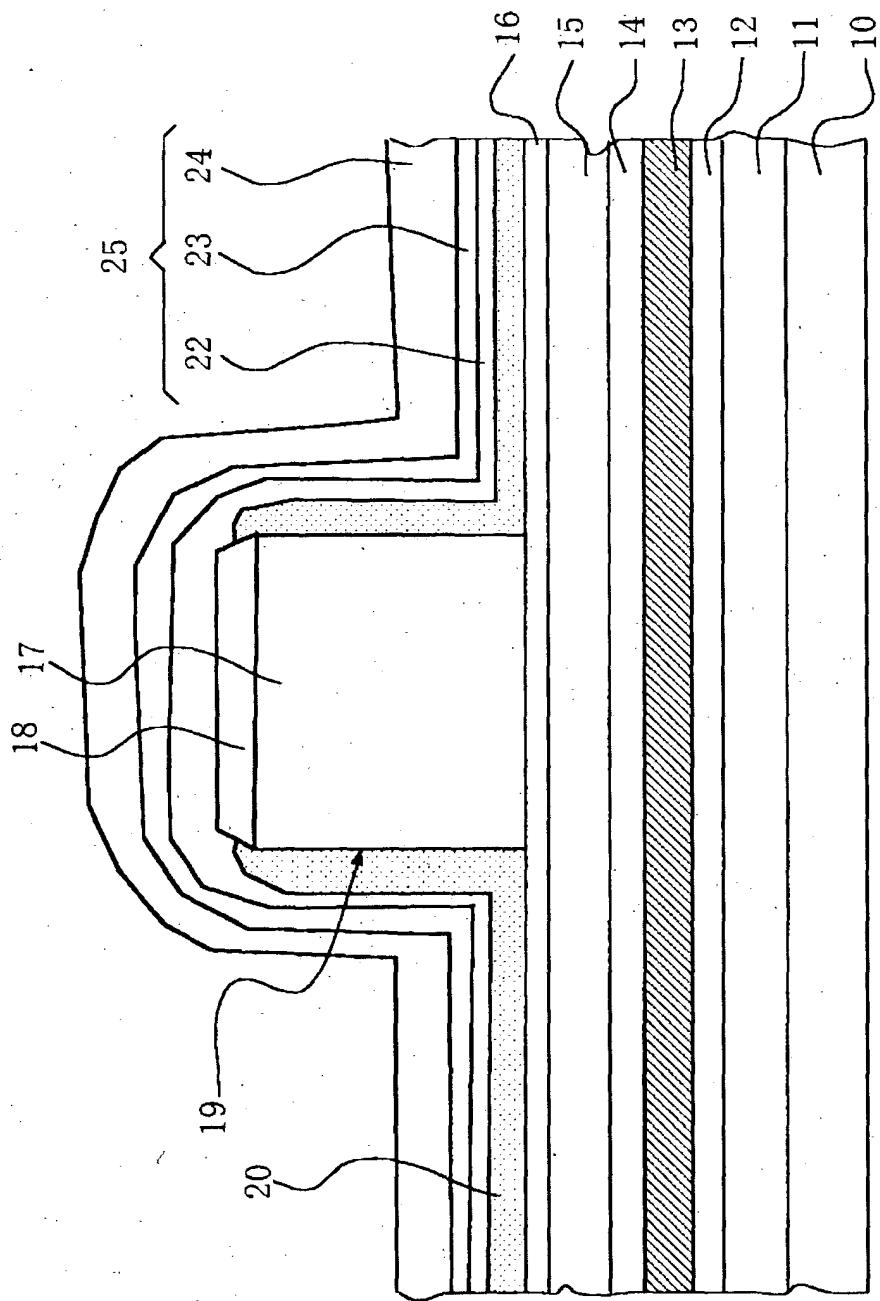


図11

【図12】

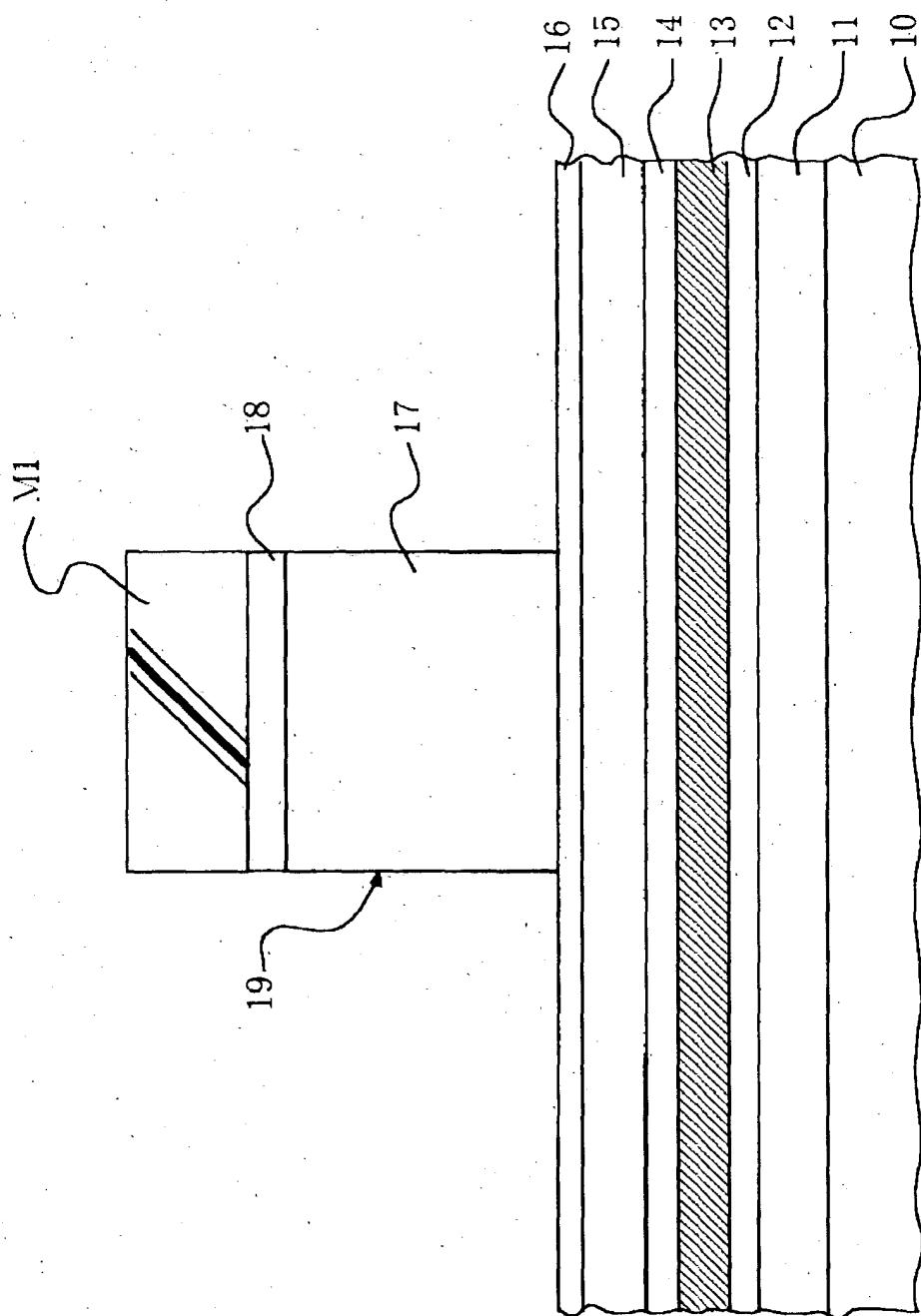
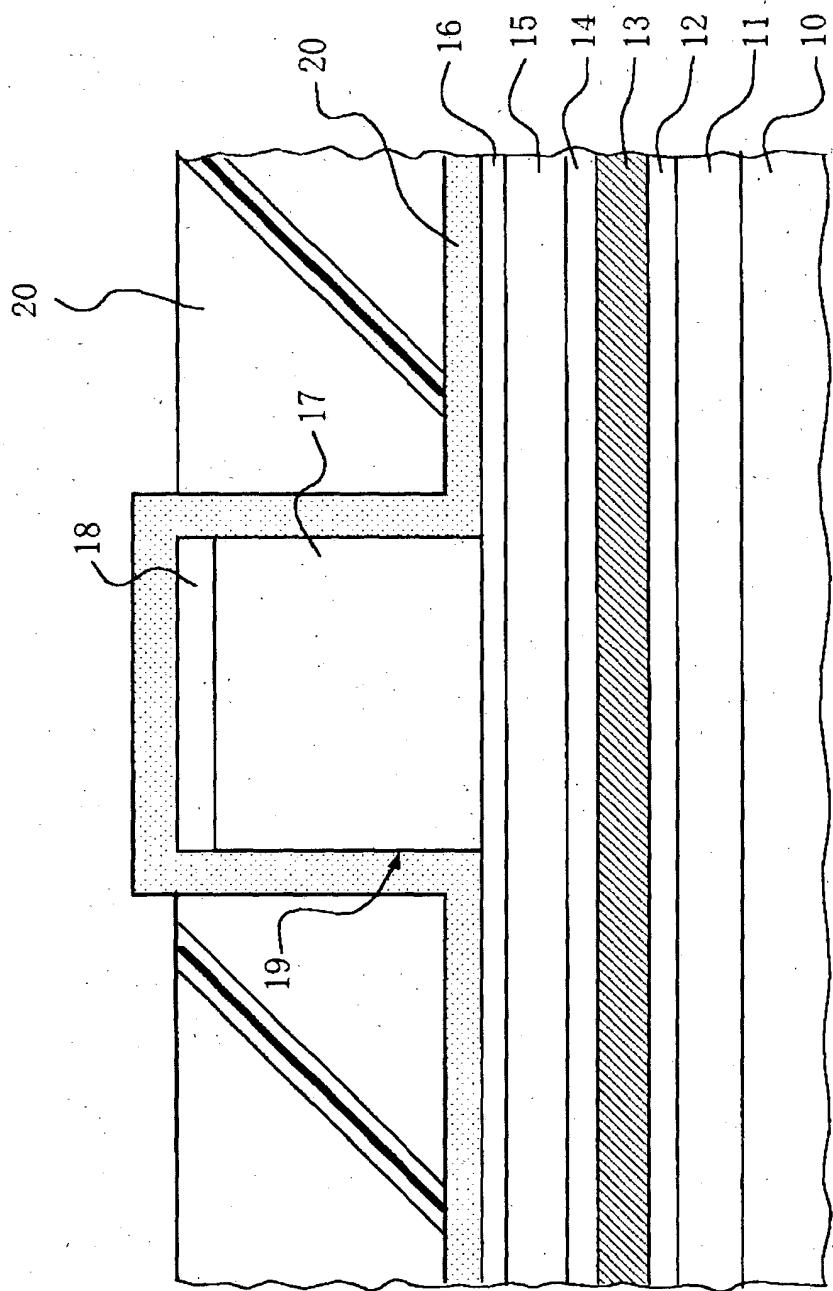


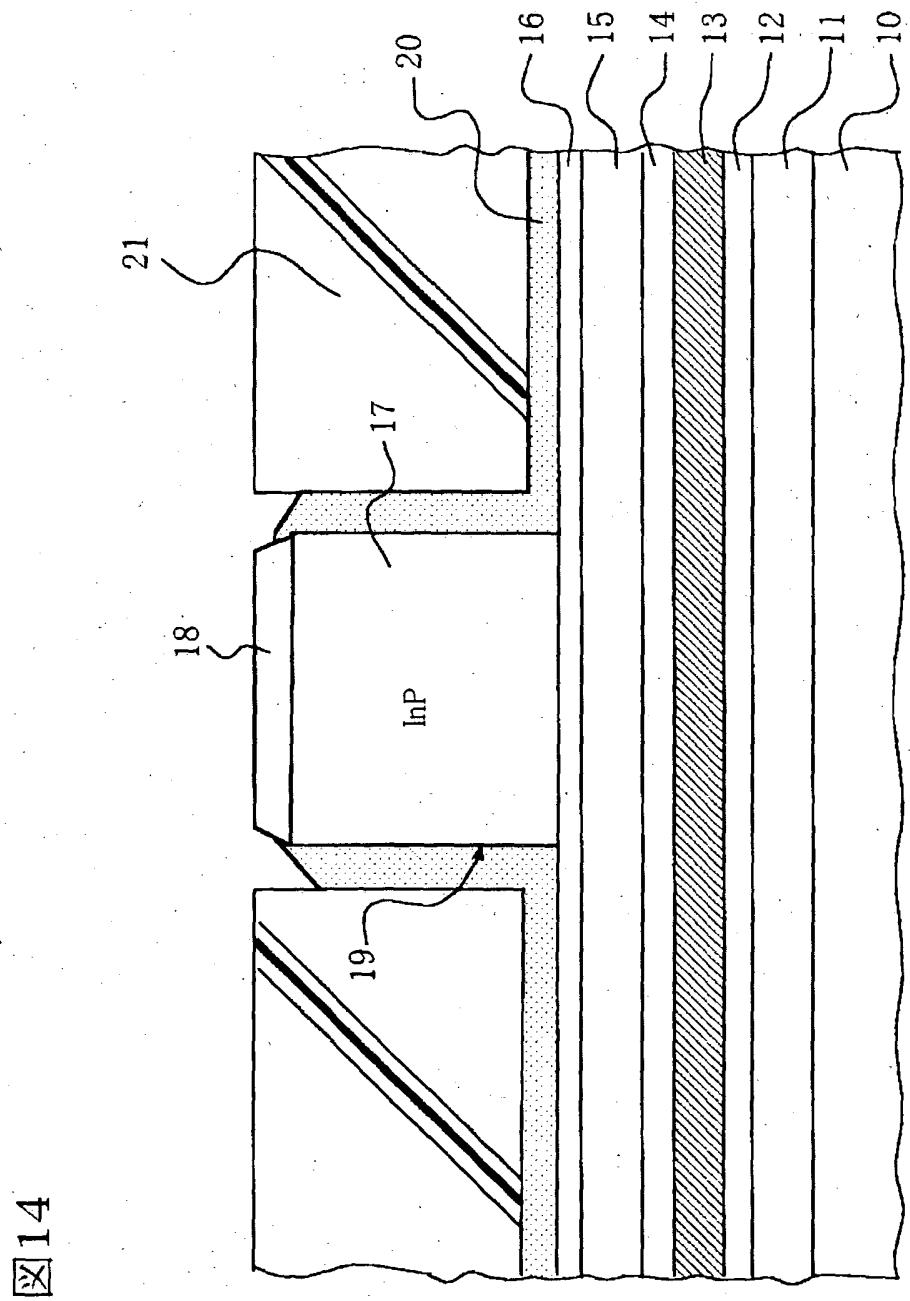
図12

【図13】

図13



【図14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 コンタクト抵抗及び熱抵抗の低減と高信頼度とを両立した半導体レーザ素子を提供する。

【解決手段】 半導体基板と、前記半導体基板上に設けられた活性層と、前記活性層上に設けられたクラッド層及び前記クラッド層上に設けられたコンタクト層を有するリッジと、前記クラッド層の側面を覆う絶縁膜と、前記コンタクト層に接続された電極とを有し、

前記絶縁膜は、前記リッジの厚さ方向における端部が前記コンタクト層の上面と下面との間に位置している。

【選択図】 図3

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2002-204991
受付番号	50201029160
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0091
作成日	平成14年 7月16日

＜認定情報・付加情報＞

【提出日】 平成14年 7月15日

次頁無

出願人履歴情報

識別番号 [000005108]

1. 変更年月日 1990年 8月31日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

氏 名 株式会社日立製作所